Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

Московский областной филиал
Факультет экономики и менеджмента
(наименование факультета)
Кафедра гуманитарных, социально-экономических и естественно-научных дисциплин
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНО
Директор филиала
Арсенян А.З.
Электронная подпись

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Экономика и управление организацией
(наименование направления подготовки)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ, реализуемой без применения электронного (онлайн) курса

Б1.В.17 Методы оптимальных решений
(код и наименование РПД)

Бакалавр
(уровень образования)
по направлению подготовки

38.03.01 Экономика
(код, наименование направления подготовки)

очная, очно-заочная
(формы обучения)

Год набора – 2025 г.

Красногорск 2024

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00DAA02066BBB2FFF23A159B9219BEBE55
Владелец: Арсенян Арташес Завенович
Действителен: с 23.10.2023 до 15.01.2025

Автор – составитель:
Доцент кафедры гуманитарных, социально-экономических
и естественно-научных дисциплин _____ Бутузова Л.Л.
(ученое звание, ученая степень, должность) *(Ф.И.О.)*

Заведующий кафедрой:
к.экон.н.,доцент, зав.кафедройгуманитарных, социально-экономических
и естественно-научных дисциплин_____ Бутузова Л.Л.
(ученое звание, ученая степень, должность) *(Ф.И.О.)*

Рабочая программа дисциплины "Методы оптимальных решений" рассмотрена и одобрена на заседании кафедры гуманитарных, социально-экономических и естественно-научных дисциплин

протокол от «30» августа 2024 г. № 01.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы....4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО....5
3. Содержание и структура дисциплины....5
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся....10
5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине....16
6. Методические материалы для освоения дисциплины....28
7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»....33
7.1. Основная литература....33
7.2. Дополнительная литература....33
7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация....34
7.4. Интернет-ресурсы....34
7.5. Иные источники....34
8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы....34

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина Б1.В.17 "Методы оптимальных решений" обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код компонента компетенции	Наименование компонента компетенции
УК ОС-2	Способность разработать проект на основе оценки ресурсов и ограничений	УК ОС-2.1	Представляет и защищает самостоятельно разработанный проект любого типа, исходя из действующих правовых норм и с обоснованием ресурсов и ограничений при его разработке и реализации
УК ОС-9	Способен использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	УК ОС-9.1	Приводит экономическое обоснование принимаемых решений в различных сферах деятельности

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие знания, умения и навыки:

ОТФ/ТФ/трудовые /профессиональные действия/ Задачи профессиональной деятельности	Код компонента компетенции	Результаты обучения
Представляет и защищает самостоятельно разработанный проект любого типа, исходя из действующих правовых норм и с обоснованием ресурсов и ограничений при его разработке и реализации	УК ОС-2.1	на уровне знаний: математической теории оптимальных решений; методов математического моделирования и решения экономических прикладных оптимизационных задач;
		на уровне умений: решать типовые оптимизационные задачи.
		на уровне навыков: навыками: теоретической и практической деятельности по построению оптимальных решений при принятии эффективных финансово-экономических решений задач, входящих в сферу деятельности аналитических отделов экономических и финансовых служб, банков различных типов, страховых и консалтинговых компаний, налоговых инспекций, различных фирм и предприятий.

Приводит экономическое обоснование принимаемых решений в различных сферах деятельности	УК ОС-9.1	на уровне знаний: сущность и основные понятия математики; методы математического анализа и вычислений
		на уровне умений: решает основные задачи экономического характера,применяя математические методы при исследовании экономической деятельности предприятий и организаций
		на уровне навыков: использует современные технические средства и информационные технологии для решения аналитических и исследовательских задач.

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Общий объем дисциплины "Методы оптимальных решений" составляет 2 ЗЕТ, 72 академических часа (или 48 астрономических часов).

На контактную работу по очной форме обучения отводится 72ч. (48 астр. часов): 16 ч (10,7 астр.ч.) – лекции, 16 ч (10,7 астр.ч.) – практические занятия, на самостоятельную работу обучающихся – 36 ч (24 астр.ч.); по очно-заочной форме обучения предусмотрено контактной работы 72 ч (48 астр.ч.), из них 8 ч (5,3 астр.ч.) -лекции, 8 ч (5,3 астр.ч.) -практические занятия, 52 (34,67 астр.ч.) -самостоятельная работа.

Дисциплина "Методы оптимальных решений" включена в вариативную часть блока Б1. Дисциплины (модули) и изучается на 4 курсе в 7 семестре студентами очной и очно-заочной форм обучения.

Изучение дисциплины опирается на знания, умения и навыки, полученные в предшествующие периоды обучения. Дисциплина "Методы оптимальных решений" предшествует изучению дисциплин Производственная практика (проектно-технологическая практика), Производственная практика (преддипломная практика).

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО	
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
Тема 1	Общие понятия о математическом моделировании экономических систем. Классические модели	9	2		2		5	О; Т

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО	
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
Тема 2	Функциональные модели в экономике; условный экстремум. Модели оптимизации при наличии ограничений. Метод множителей Лагранжа. Модель управления запасами	9	2		2		5	О; ПрЗ
Тема 3	Модели линейного программирования. Модели планирования производства продукции и оптимального использования ресурсов предприятий	9	2		2		5	О; ПрЗ
Тема 4	Логистические модели. Транспортные задачи с одним и несколькими ресурсами, с маршрутными ограничениями	9	2		2		5	О; Т
Тема 5	Модели сетевого планирования	9	2		2		5	О; ПрЗ
Тема 6	Элементы теории оптимального управления. Модели с несколькими целевыми функциями, оптимизация по Парето	9	2		2		5	О; ПрЗ
Тема 7	Динамическое программирование, принцип оптимальности Беллмана. Модели оптимизации инвестиций и замены оборудования предприятия	8	2		2		4	О; Т
Тема 8	Простейшие модели социальных процессов теории массового обслуживания	6	2		2		2	КР; О
Промежуточная аттестация		4						За
Всего:		**72**	**16**		**16**		**36**	

Используемые сокращения:

Л – занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся);

ЛР – лабораторные работы (вид занятий семинарского типа);
ПЗ – практические занятия (виды занятия семинарского типа за исключением лабораторных работ;
КСР – индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);
ДОТ – занятия, проводимые с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе с применением виртуальных аналогов профессиональной деятельности.
СРО – самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях.

Примечание:

** – формы заданий текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), контрольная работа (КР), практическое задание (ПрЗ) .*

*** – форма промежуточной аттестации: зачет (З).*

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО	
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
Тема 1	Общие понятия о математическом моделировании экономических систем. Классические модели	7	1		1		5	О; К
Тема 2	Функциональные модели в экономике; условный экстремум. Модели оптимизации при наличии ограничений. Метод множителей Лагранжа. Модель управления запасами	7	1		1		5	О;З
Тема 3	Модели линейного программирования. Модели планирования производства продукции и оптимального использования ресурсов предприятий	7	1		1		5	О; З
Тема 4	Логистические модели. Транспортные задачи с одним и несколькими ресурсами, с маршрутными ограничениями	7	1		1		5	О; К
Тема 5	Модели сетевого планирования	7	1		1		5	О;З
Тема 6	Элементы теории оптимального управления. Модели с несколькими целевыми функциями,	7	1		1		5	О; З

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СРО	
			Л/ ДОТ	ЛР/ ДОТ	ПЗ/ ДОТ	КСР		
	оптимизация по Парето							
Тема 7	Динамическое программирование, принцип оптимальности Беллмана. Модели оптимизации инвестиций и замены оборудования предприятия	12	1		1		10	О; К
Тема 8	Простейшие модели социальных процессов теории массового обслуживания	14	1		1		12	КР; О;
Промежуточная аттестация		4						За
Всего:		**72**	**8**		**8**		**52**	

Используемые сокращения:

Л – занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся);

ЛР – лабораторные работы (вид занятий семинарского типа);

ПЗ – практические занятия (виды занятия семинарского типа за исключением лабораторных работ;

КСР – индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);

ДОТ – занятия, проводимые с применением дистанционных образовательных технологий, в том числе с применением виртуальных аналогов профессиональной деятельности.

СРО – самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях.

Примечание:

** – формы заданий текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), контрольная работа (КР), практическое задание (ПрЗ) .*

*** – форма промежуточной аттестации: зачет (За).*

3.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Общие понятия о математическом моделировании экономических систем. Классические модели

Общие понятия о математическом моделировании экономических систем. Классические математические модели: оптимизация прибыли предприятия; оптимизация рациона; оптимизация транспортных перевозок. Необходимый математический инструментарий оптимизации.

Тема 2. Функциональные модели в экономике; условный экстремум. Модели оптимизации при наличии ограничений. Метод множителей Лагранжа. Модель управления запасами

Функциональные модели в экономике. Применение дифференциального и интегрального исчисления в экономическом моделировании. Модели оптимизации при

наличии ограничений. Нелинейное программирование. Общая постановка задачи. Графический метод. Дробно-линейное программирование. Выпуклое программирование. Метод множителей Лагранжа. Детерминированная и стохастическая модель управления запасами.

Тема 3. Модели линейного программирования. Модели планирования производства продукции и оптимального использования ресурсов предприятий

Модели линейного программирования. Постановка задачи линейного программирования. Основные понятия и определения. Модель планирования производства продукции и оптимального использования ресурсов. Выбор оптимального варианта выпуска изделий.

Элементы оптимального управления. Задачи с несколькими целевыми функциями. Математическая модель нахождения компромиссного решения.

Решение систем m линейных неравенств с двумя переменными. Графический метод нахождения оптимального решения.

Симплексный метод. Алгоритм симплексного метода.

Альтернативный оптимум. Двойственность в линейном программировании. Основные теоремы двойственности. Решение двойственных задач. Экономический анализ задач с использованием теории двойственности.

Целочисленное программирование. Общая формулировка задачи. Графический метод решения задач. Метод Гомори.

Тема 4. Логистические модели. Транспортные задачи с одним и несколькими ресурсами, с маршрутными ограничениями

Логистические модели. Задачи логистики. Транспортные задачи. Общая постановка задачи. Нахождение исходного опорного решения. Определение эффективного варианта доставки изделий к потребителю. Проверка найденного опорного решения на оптимальность. Переход от одного опорного решения к другому. Альтернативный оптимум в транспортных задачах. Вырожденность в транспортных задачах. Открытая транспортная задача. Определение оптимального варианта перевозки грузов с учетом трансформации спроса и предложений. Экономический анализ транспортных задач. Приложение транспортных моделей к решению некоторых экономических задач. Выбор оптимального варианта использования производственного оборудования. Планирование загрузки оборудования с учетом максимальной производительности станков. Выбор инвестиционных проектов в условиях ограниченности финансовых ресурсов. Нахождение оптимальных путей транспортировки грузов при нестабильной загрузке дорог. Транспортные задачи с одним и многими ресурсами, с маршрутными ограничениями.

Тема 5. Модели сетевого планирования

Моделирование с использованием теории графов. Задачи сетевого планирования. Разработка модели и решение одноресурсной транспортной задачи в сетевой постановке. Моделирование с использованием теории графов. Элементы теории графов. Основные понятия сетевой модели. Задача нахождения кратчайшего пути. Задачи сетевого планирования. Минимизация сети. Задача коммивояжера. Задача о максимальном потоке.

Тема 6. Элементы теории оптимального управления. Модели с несколькими целевыми функциями, оптимизация по Парето

Элементы оптимального управления. Задачи с несколькими целевыми функциями, оптимизация по Парето. Математическая модель нахождения компромиссного решения.

Тема 7. Динамическое программирование, принцип оптимальности Беллмана. Модели оптимизации инвестиций и замены оборудования предприятия

Динамическое программирование, принцип оптимальности Беллмана. Модели оптимизации распределения ресурсов и оптимального планирования загрузки транспортных средств. Обобщенная схема задачи распределения ресурсов. Балансирование производственных мощностей.

Тема 8. Простейшие модели социальных процессов теории массового обслуживания

Задачи теории массового обслуживания. Простейшие системы массового обслуживания и их характеристики. Показатели эффективности систем массового обслуживания. Построение математических моделей.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

4.1. В ходе реализации дисциплины «Методы оптимальных решений» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1 Общие понятия о математическом моделировании экономических систем. Классические модели	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий семинарского типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 2 Функциональные модели в экономике; условный экстремум. Модели оптимизации при наличии ограничений. Метод множителей Лагранжа. Модель управления запасами	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий семинарского типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 3 Модели линейного программирования. Модели планирования производства продукции и оптимального использования ресурсов предприятий	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий семинарского типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 4 Некоторые специальные задачи линейного программирования	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий семинарского типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 5 Многокритериальная оптимизация	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий семинарского типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 6 Методы нелинейного программирования	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий семинарского типа: вопросы, тесты
Тема 7 Математические методы сетевого планирования и управления	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа

	При проведении занятий семинарского типа: вопросы, тесты, практические задания
Тема 8 Экономико-математические методы и элементы теории игр	При проведении занятий лекционного типа: наблюдение, беседа При проведении занятий семинарского типа: вопросы, тесты, практические задания, контрольная работа

При проведении занятий лекционного типа (в СДО Академии): контроль посещаемости занятий;

− при проведении занятий практического типа (в аудиториях): контрольная работа, тестирование, опрос;

− при проведении занятий практического типа (в дистанционной форме): решение задач во время семинара в формате видеоконференцсвязи (далее – ВКС), тестирование в формате ВКС;

− при занятиях самостоятельной работой: выполнение индивидуальных заданий, самостоятельная работа обучающихся является одной из форм самообразования, роль преподавателя при этом заключается в оказании консультативной и направляющей помощи обучающимся.

Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Задание для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;

2. степени готовности обучающегося применять теоретические знания и профессионально значимую информацию, сформированности когнитивных умений.

3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аттестуемым интеллектуальных действий:

– по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;

– по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;

– по выявлению значения предмета учебной дисциплины для достижения конкретной цели, на основе проникновения в суть общественных явлений и процессов;

– по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер, быть направлены на формирование и закрепление профессиональных компетенций. Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, периодическим опросом слушателей на занятиях.

Формы, методы и периодичность текущего контроля определяет преподаватель. Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Промежуточная аттестация по дисциплине «Бухгалтерский учет и анализ» проводится в форме экзамена. На экзамене оценивается уровень освоения дисциплины и степень сформированности компетенций.

При текущем и промежуточном контроле уровень освоения учебной дисциплины и степень сформированности компетенции определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»:

«ОТЛИЧНО» – обучаемый показывает высокий интеллектуальный и профессиональный уровень, глубокое и всестороннее знание предмета, целостное представление о системе знания, владеет методологией теоретических и экспериментальных исследований в области бухгалтерского учета и анализа, компетентно определяет их значение для обеспечения деятельности экономической сферы общества, аргументировано и логично излагает материал, умеет применять теоретические знания для анализа современных экономических явлений и процессов, связывать его результаты с предстоящей профессиональной деятельностью.

«ХОРОШО» – обучаемый показывает свой интеллектуальный и профессиональный уровень, твердо знает предмет учебной дисциплины, имеет общее представление о системе знания, о методологии теоретических и экспериментальных исследований в области бухгалтерского учета и анализа, логично излагает изученный материал, умеет применять теоретические знания для анализа современных экономических явлений и процессов, связывать его результаты с предстоящей профессиональной деятельностью.

«УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – обучаемый показывает свой профессиональный уровень, в основном знает предмет учебной дисциплины, имеет определенное представление о ее учетно-аналитических областях, об актуальных проблемах бухгалтерского учета и анализа, фрагментарно излагает изученный материал и ситуативно увязывает с предстоящей профессиональной деятельностью.

«НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – степень освоения учебной дисциплины обучаемым не соответствует критериям, предъявляемым к оценке «удовлетворительно».

Материалы текущего контроля успеваемости.

Вопросы для подготовки к семинарским занятиям.

1. Линейная модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Оптимальный отраслевой баланс.
2. Критерии продуктивности матрицы В. Леонтьева. Запас продуктивности.
3. Линейная модель международной торговли. Критерий бездефицитности торговли.
4. Классические методы оптимальных решений. Метод множителей Лагранжа.
5. Экономический анализ оптимизационных задач с использованием графического метода.
6. Модели линейного программирования. Графический метод оптимального решения задач линейного программирования.
7. Симплексный метод оптимального решения задач линейного программирования.
8. Алгоритм симплексного метода.
9. Двойственная оптимизационная задача в линейном программировании. Основные теоремы двойственности.
10. Экономический анализ оптимизационных задач с использованием теории двойственности.
11. Логистические модели, оптимизационные задачи логистики. Транспортные задачи с полным и неполным балансом.
12. Приближённые решения транспортной задачи. Проверка найденного опорного решения на оптимальность.
13. Метод множителей Лагранжа нелинейного программирования.
14. Детерминированная и стохастическая модель управления запасами. Оптимизация управления запасами.
15. Метод дробно-линейного программирования решения оптимизационных задач нелинейного программирования. Алгоритм метода.

16. Моделирование многошаговых процессов с использованием теории графов. Задачи оптимального сетевого планирования.
17. Элементы оптимального управления. Задачи с несколькими целевыми функциями.
18. Метод оптимизация по Парето.
19. Динамическое программирование как метод оптимизации многошаговых, многоэтапных экономических задач.
20. Сформулируйте принцип оптимальности динамического программирования Беллмана.
21. Модели динамического программирования оптимизации распределения ресурсов и оптимального планирования загрузки транспортных средств.
22. Задача оптимизации процесса замены оборудования предприятия.
23. Простейшие модели процессов теории массового обслуживания.

Типовые задания текущего контроля знаний студентов
Тема 1. Методы многокритериальной оптимизации

Задание 1	**Задание 2**	**Задание 3**
$F_1(x) = x_1 + 2x_2 \to max$ $F_2(x) = 4x_1 + x_2 \to min$ ***при ограничениях*** $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \le 6 \\ x_1 \ge 1 \\ x_1 - x_2 \le 4 \\ x_1 + 3x_2 \ge -3 \end{cases}$ $x_{1,2} \ge 0$	$F_1(x) = 2x_1 + x_2 \to max$ $F_2(x) = 2x_1 + x_2 \to min$ ***при ограничениях*** $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 \ge 12 \\ -x_1 \ge -3 \\ -x_1 \ge -7 \\ -2x_1 + 4x_2 \ge -8 \end{cases}$ $x_{1,2} \ge 0$	$F_1(x) = x_1 + 3x_2 \to max$ $F_2(x) = 2x_1 + x_2 \to min$ ***при ограничениях*** $\begin{cases} 4x_1 + 6x_2 \le 24 \\ x_2 \ge 1 \\ x_1 \le 4 \\ 6x_1 + 3x_2 \le 18 \end{cases}$ $x_{1,2} \ge 0$

Тема 2.Методы дробно-нелинейного программирования

Задание 1. Найти глобальный минимум и глобальный максимум методом дробно-линейного программирования

$$L = \frac{2x_1 - x_2}{x_1 + x_2}$$

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 \ge 13 \\ x_1 + x_2 \ge 6 \\ 4x_1 - x_2 \le 19 \quad x_1, x_2 \ge 0 \end{cases}$$

Задание 2. Найти глобальный минимум и глобальный максимум методом дробно-линейного программирования

$$L = \frac{3x_1 - x_2}{x_1 + x_2}$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 5 \\ -x_1 + 3x_2 \leq 7 \\ 3x_1 - x_2 \leq 11 \quad x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Тема 3 Метод динамического программирования

Задание 1. Составить план инвестиций между предприятиями, максимизирующий общий прирост выпуска.

Инвестируется сумма A = 700 тыс. руб.

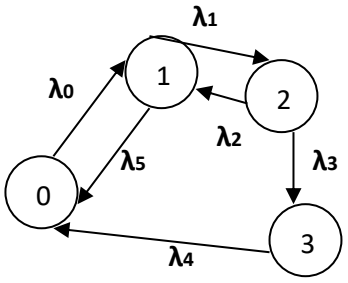
m=3 (число предприятий)

Значения функций приведены в таблице

Объем капиталовложений s	Прирост выпуска продукции $\varphi_i(x)$ в зависимости от объёма капиталовложений тыс. руб.		
	Предприятие 1	Предприятие 2	Предприятие 3
0	0	0	0
100	30	50	40
200	50	80	50
300	90	90	110
400	110	150	120
500	170	190	180
600	180	210	220
700	210	220	240

Тема 4 Методы решения оптимизационных задач систем массового обслуживания:

Задание 1. Найти стационарные вероятности и стационарные математические ожидания для Марковских процессов, заданного размеченным графом переходов состояний



Варианты	λ_0	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5

1	1	1	2	3	1	3

Тема 5. Оптимизационные методы линейного и нелинейного программирования

Задача 1. Проложить минимально затратный путь из А в В

В

13 11 12 8	9 12 14	9 13 9	10 14 14
13 15 12	10 11	10 16	8 10
10 13 14	12 13	9 10	13 14

А

Задание 2. Построить оптимальную транспортную модель

Запасы на терминалах	Запросы предприятий			
	$П_1$=70	$П_2$=120	$П_3$=150	$П_4$=130
$Т_1$=30	3	7	4	3
$Т_2$=190	2	2	2	4
$Т_3$=250	5	4	3	7

Тема 6.Элементы теории оптимального управления.

10.1. Рассмотреть задачу двухкритериальной максимизации

$$z_1 = F_1(x) = 2x_1 + 5x_2 + 4x_3 \to \max,\ z_2 = F_2(x) = -5x_1 + x_2 - 4x_3 \to \max$$

на множестве допустимых решений $X \subset E^3$

$2x_1^2 + x_2^2 + (x_3 + 1)^2 \le 1$, $x_1 \ge 0$, $x_2 \ge 0$, $x_3 \ge 0$.

Найти Парето-эффективное решение, максимизирующее линейную свертку критериев

$\phi(z_1, z_2) = 0{,}6z_1 + 0{,}4z_2$.

Проверить, выполняется ли для возникающей задачи нелинейного программирования условия теоремы Вейерштрасса и является ли эта задача задачей выпуклого

программирования. Проверить возможность использования условий Куна-Таккера в данной задаче. Выписать и проверить выполнение условий Куна-Таккера в градиентной форме для различных наборов активных ограничений. Найти решение рассматриваемой задачи нелинейного программирования. Выписать функцию Лагранжа и условия Куна-Таккера через функцию Лагранжа; проверить выполнение условий Куна-Таккера в найденном решении.

Тема 7.Динамическое программирование, принцип оптимальности Беллмана.

Произвести обработку экспертных данных и определить:
компетентность экспертов и обобщенную оценку объектов;
обобщенную ранжировку объектов;
согласованность мнений экспертов;
зависимость между ранжировками экспертов при следующих исходных данных:

1	2,5	3,5	4,7
4	1,5	5	2,8
5	4,5	1,2	3,7
2	1,5	1,2	4,7
3	1,5	5	2,8

Тема 8.Простейшие модели социальных процессов теории массового обслуживания

Ателье по ремонту бытовой техники имеет четырехканальную телефонную линию. Интенсивность потока входящих телефонных звонков составляет 0,4 вызовов в минуту. Средняя продолжительность разговора сотрудника ателье с клиентов по телефону равна 4 минутам. Найти:

1) вероятность того, что в телефонной линии занято ровно 3 канала.

2) вероятность того, что клиент не смог соединиться с ателье.

3) относительную пропускную способность СМО.

4) абсолютную пропускную способность СМО.

5) среднее число занятых каналов.

5. Оценочные материалы промежуточной аттестациипо дисциплине

5.1. Зачет проводится в форме устного зачета и/или тестирования.

5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Компонент компетенции	Индикатор оценивания	Критерий оценивания
Приводит экономическое обоснование принимаемых решений в различных сферах деятельности	УК ОС-9.1	ОТЛИЧНО» – обучаемый показывает высокий интеллектуальный и профессиональный уровень, глубокое и всестороннее знание предмета, целостное представление о системе знания, владеет эконометрическими методами при решении прикладных задач в области экономики. Аргументировано и логично излагает материал, умеет применять теоретические знания для анализа

Компонент компетенции	Индикатор оценивания	Критерий оценивания
		современных экономических явлений и процессов, связывать его результаты с предстоящей профессиональной деятельностью. «ХОРОШО» – обучаемый показывает свой интеллектуальный и профессиональный уровень, твердо знает предмет учебной дисциплины, имеет общее представление о системе знания, об эконометрических основах, логично излагает изученный материал, умеет применять теоретические знания для анализа современных экономических явлений и процессов, связывать его результаты с предстоящей профессиональной деятельностью. «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – обучаемый показывает свои знания на среднем уровне по учебной дисциплине, имеет определенное представление о ее методах. Фрагментарно излагает изученный материал и ситуативно увязывает с применением эконометрических методов в предстоящей профессиональной деятельностью. «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – степень освоения учебной дисциплины обучаемым не соответствует критериям, предъявляемым к оценке «удовлетворительно».
Представляет и защищает самостоятельно разработанный проект любого типа, исходя из действующих правовых норм и с обоснованием ресурсов и ограничений при его разработке и реализации	УК ОС-2.1	ОТЛИЧНО» – обучаемый показывает высокий интеллектуальный и профессиональный уровень, глубокое и всестороннее знание предмета, целостное представление о системе знания, владеет эконометрическими методами при решении прикладных задач в области экономики. Аргументировано и логично излагает материал, умеет применять теоретические знания для анализа современных экономических явлений и процессов, связывать его результаты с предстоящей профессиональной деятельностью. «ХОРОШО» – обучаемый показывает свой интеллектуальный и профессиональный уровень, твердо знает предмет учебной дисциплины, имеет общее представление о системе знания, об эконометрических основах, логично излагает изученный материал, умеет применять теоретические знания для анализа современных экономических явлений и процессов, связывать его результаты с предстоящей профессиональной деятельностью. «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – обучаемый показывает свои знания на среднем уровне по учебной дисциплине, имеет определенное представление о ее методах. Фрагментарно излагает изученный материал и ситуативно увязывает с применением

Компонент компетенции	Индикатор оценивания	Критерий оценивания
		эконометрических методов в предстоящей профессиональной деятельностью. «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» – степень освоения учебной дисциплины обучаемым не соответствует критериям, предъявляемым к оценке «удовлетворительно».

Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы оптимальных решений» может проводиться в форме устного опроса, тестирования и выполнения заданий.

Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Методам оптимальных решений»

1. Графоаналитический метод решения двумерных задач линейного программирования, математическая модель задачи, алгоритм её решения.
2. Графоаналитический метод решения двумерных задач нелинейного программирования, математическая модель задачи, алгоритм её решения.
3. Метод множителей Лагранжа решения многомерных нелинейных оптимизационных задач на условный экстремум, математическая модель задачи, алгоритм её решения.
4. Симплекс – метод решения многомерных задач линейного программирования, алгоритм метода.
5. Приведение задач линейного программирования к каноническому виду, алгоритм симплекс-метода.
6. Прототипные задачи линейного программирования: задача о рационе, транспортная задача, задача о максимизации прибыли, математические модели задач, алгоритмы их решения.
7. Транспортная задача с правильным и неправильным балансом, математическая модель задачи, алгоритм её решения.
8. Задача оптимизации инвестиционного портфеля, математическая модель задачи, алгоритм её решения.
9. Задача оптимального выбора объектов для инвестирования, математическая модель задачи, алгоритм её решения.
10. Задачи выбора оптимальных инвестиционных проектов в условиях ограниченности финансовых ресурсов.
11. Задачи распределительного типа (задача об оптимальном назначении руководителей проектов, распределение работников по операциям и т.п.), математические модели задач, алгоритм её решения.
12. Многокритериальные задачи линейного программирования, математическая модель задачи.
13. Метод решения задач линейного программирования с несколькими целевыми функциями, математическая модель задачи, алгоритм её решения.
14. Метод дробно-линейного программирования, математическая модель задачи, алгоритм её решения.
15. Метод динамического программирования, уравнение Беллмана, алгоритм метода.
16. Постановка и решение задачи о распределении ресурсов как задачи динамического программирования.
17. Выбор оптимальной стратегии замены оборудования как задача динамического программирования.

18. Методы теории антагонистических (матричных) и неантагонистических игр принятия оптимального экономического решения.
19. Методы теории статистических решений для нахождения оптимальных стратегий поведения в условиях риска и неполной информации.
20. Понятие риска, байесовская стратегия, максиминный критерий Вальда, критерий минимаксного риска Сэвиджа, критерий пессимизма-оптимизма Гурвица..
21. Методы теории графов.
22. Оптимизация на сетевых графах. Определение путей экстремальной длины.

Сетевое планирование, поиск критического пути в сетевом графике. Примеры

Типовые тестовые задания по дисциплине «Методы оптимальных решений»

1. Какой метод применяют для отыскания экстремальных значений внутри указанной области?
    a. Метод множителей Лагранжа
    b. Методы исследования функций
    c. Методы вариационного исчисления
2. Какие методы позволяют снизить размерность решаемой задачи?
    a. Методы исследования функций
    b. Метод множителей Лагранжа
    c. Методы вариационного исчисления
3. Какие методы используются для решения задач, в которых критерии оптимальности представляются в виде функционалов и решениями которых служат неизвестные функции?
    a. Метод множителей Лагранжа
    b. Методы исследования функций
    c. Методы вариационного исчисления
4. Какие методы используются для решения задач оптимизации дискретных многостадийных процессов?
    a. Динамическое программирование
    b. Метод множителей Лагранжа
    c. Методы исследования функций
    d. Методы вариационного исчисления
5. Что выполняется на этапе исследования влияния переменных на значение целевой функции при решении оптимальных задач?
    a. строится числовая характеристика, большему (или меньшему) значению
    b. выполняется построение целевой функции переменных
    c. находят решение, используя методы математического программирования
6. Какие методы используются для решения задач оптимизации процессов, описываемых системами дифференциальных уравнений?
    a. Динамическое программирование
    b. Принцип максимума
    c. Метод множителей Лагранжа
7. Какие методы используются для решения оптимальных задач с линейными выражениями для критерия оптимальности и линейными ограничениями на область изменения переменных?
    a. Линейное программирование
    b. Динамическое программирование
    c. Метод множителей Лагранжа
8. Какие методы используются для решения оптимальных задач с нелинейными функциями цели?

a. Динамическое программирование
b. Метод множителей Лагранжа

c.Методы нелинейного программирования

9. ся для решения оптимальных задач, в которых критерии оптимальности и ограничения задаются в виде полиномов?
    a. Геометрическое программирование
    b. Методы нелинейного программирования
    c. Динамическое программирование
10. Какие задачи решаются с помощью методов геометрического программирования?
    a. методы используются для решения оптимальных задач, в которых критерии оптимальности и ограничения задаются в виде полиномов
    b. методы используются для решения оптимальных задач с нелинейными функциями цели
    c. методы используются для решения оптимальных задач с линейными выражениями для критерия оптимальности и линейными ограничениями на область изменения переменных

Практико-ориентированные задания

Практико-ориентированное задание 1:Задачи с несколькими целевыми функциями.

Составить математические модели нахождения компромиссных решения и найти их:

Задача 1	**Задача 2**	**Задача 3**
$F_1(x) = x_1 + 2x_2 \to max$ $F_2(x) = 4x_1 + x_2 \to min$ ***при ограничениях*** $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \le 6 \\ x_1 \ge 1 \\ x_1 - x_2 \le 4 \\ x_1 + 3x_2 \ge -3 \end{cases}$ $x_{1,2} \ge 0$	$F_1(x) = 2x_1 + x_2 \to max$ $F_2(x) = 2x_1 + x_2 \to min$ ***при ограничениях*** $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 \ge 12 \\ -x_1 \ge -3 \\ -x_1 \ge -7 \\ -2x_1 + 4x_2 \ge -8 \end{cases}$ $x_{1,2} \ge 0$	$F_1(x) = x_1 + 3x_2 \to max$ $F_2(x) = 2x_1 + x_2 \to min$ ***при ограничениях*** $\begin{cases} 4x_1 + 6x_2 \le 24 \\ x_2 \ge 1 \\ x_1 \le 4 \\ 6x_1 + 3x_2 \le 18 \end{cases}$ $x_{1,2} \ge 0$
Задача 4	**Задача 5**	**Задача 6**

$F_1(x) = 4x_1 + x_2 \to max$ $F_2(x) = x_1 + 4x_2 \to min$ *при ограничениях* $\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 \le 18 \\ 4x_1 + 4x_2 \le 16 \\ 2x_1 + x_2 \le 6 \\ -3x_1 + 2x_2 \le 3 \end{cases}$ $x_{1,2} \ge 0$	$F_1(x) = 6x_1 + x_2 \to max$ $F_2(x) = x_1 + 3x_2 \to min$ *при ограничениях* $\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 \le 18 \\ 4x_1 + 4x_2 \le 16 \\ 2x_1 + x_2 \le 6 \\ -3x_1 + 2x_2 \le 3 \end{cases}$ $x_{1,2} \ge 0$	$F_1(x) = 5x_1 + 4x_2 \to max$ $F_2(x) = x_2 \to min$ *при ограничениях* $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \le 14 \\ 2x_1 + x_2 \le 22 \\ x_1 \le 5 \\ x_2 \le 4 \end{cases}$ $x_{1,2} \ge 0$
Задача 7 $F_1(x) = 5x_1 + 4x_2 \to max$ $F_2(x) = x_2 \to min$ *при ограничениях* $\begin{cases} x_1 + 2x_2 \le 13 \\ 2x_1 + x_2 \le 20 \\ x_1 \le 6 \\ x_2 \le 4 \end{cases}$ $x_{1,2} \ge 0$	**Задача 8** $F_1(x) = x_1 - x_2 \to max;$ $F_2(x) = x_1 + 2x_2 \to max$ $F_3(x) = 2x_1 + x_2 \to min$ *при ограничениях* $\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 \le 18 \\ 2x_1 - x_2 \ge 0 \\ 5x_1 - 3x_2 \le 15 \\ x_2 \ge 1 \end{cases}$ $x_{1,2} \ge 0$	**Задача 9** $F_1(x) = 2x_1 - x_2 \to max;$ $F_2(x) = x_1 + 4x_2 \to max$ $F_3(x) = x_1 + x_2 \to min$ *при ограничениях* $\begin{cases} 3x_1 + 5x_2 \le 17 \\ 2x_1 - x_2 \ge 0 \\ 5x_1 - 3x_2 \le 16 \\ x_2 \ge 2 \end{cases}$ $x_{1,2} \ge 0$

Практико-ориентированное задание 2: Дробно-нелинейное программирование

Задача 1. Найти глобальный минимум и глобальный максимум методом дробно-линейного программирования

$$L = \frac{2x_1 - x_2}{x_1 + x_2}$$

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 \ge 13 \\ x_1 + x_2 \ge 6 \\ 4x_1 - x_2 \le 19 \end{cases} \quad x_1, x_2 \ge 0$$

Задача 2. Найти глобальный минимум и глобальный максимум методом дробно-линейного программирования

$$L = \frac{3x_1 - x_2}{x_1 + x_2}$$

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 5 \\ -x_1 + 3x_2 \leq 7 \\ 3x_1 - x_2 \leq 11 \quad x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Задача 3. Найти глобальный минимум и глобальный максимум методом дробно-линейного программирования

$$L = \frac{3x_1 + 7x_2}{x_1 + x_2}$$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 \leq 1 \quad 5x_1 - x_2 \geq 12 \\ x_1 + x_2 \geq 4 \\ 2x_1 + x_2 \leq 12 \quad x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

Задача 4. Найти глобальный минимум и глобальный максимум методом дробно-линейного программирования

$$L = \frac{2x_1 - x_2}{x_1 + 2x_2 + 1}$$

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = 21 \\ 2x_1 + x_2 \geq 4 \\ 2x_1 + x_2 + x_4 = 6 \quad x_1, x_2, x_3, x_4, \geq 0 \end{cases}$$

Практико-ориентированное задание 3: Динамическое программирование

Задача 1. Составить план инвестиций между предприятиями, максимизирующий общий прирост выпуска.

Инвестируется сумма A = 700 тыс. руб.

m = 3 (число предприятий)

Значения функций приведены в таблице

Объем капиталовложений s	Прирост выпуска продукции $\varphi_i(x)$ в зависимости от объёма капиталовложений тыс. руб.		
	Предприятие 1	Предприятие 2	Предприятие 3
0	0	0	0
100	30	50	40
200	50	80	50
300	90	90	110
400	110	150	120
500	170	190	180
600	180	210	220

700	210	220	240

Задача 2. Составить план инвестиций между предприятиями, максимизирующий общий прирост выпуска у.е.
Общая инвестиционная сумма равна 200

Инвестиции млн. руб.	Прирост выпуска продукции предприятий			
S	Предприятия			
	1	2	3	4
0	0	0	0	0
50	25	30	36	28
100	60	70	64	56
150	100	90	95	110
200	140	122	130	142

Задача 3. Проложить минимально затратный путь из А в В

В

13 11 12 8	9 12 14	9 13 9	10 14 14
13 15 12	10 11	10 16	8 10
10 13 14	12 13	9 10	13 14

А

Задача 4.

1) Что описывают стационарные уравнения Колмогорова?
2) Среднее число вызовов на АТС за 1 минуту равно 5. Найти вероятность того, что за время t = 3 минуты поступят: а) хотя бы один вызов; б) ровно10 вызовов; в) не менее 10 вызовов.

Задача 5.

Среднее число самолётов, прибывающих в аэропорт за 1 час, равно ***3***. Найти вероятность того, что за ***4*** часа прибудут а) 8самолётов; б) не менее 12 самолетов. Поток прибытия предполагается простейшим, пуассоновским.

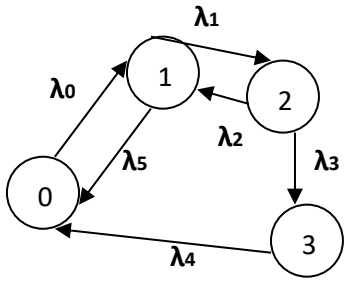
Задача 6.

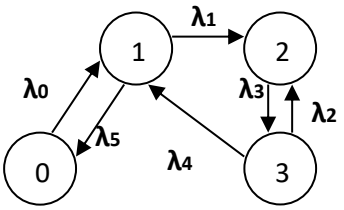
Построить граф состояний СМО, состоящей из 2-х узлов обслуживания, каждый из которых в случайные моменты времени может выйти из строя,

поле чего мгновенно начинается ремонт узла, продолжающийся заранее неизвестное случайное время.

Задача 7.

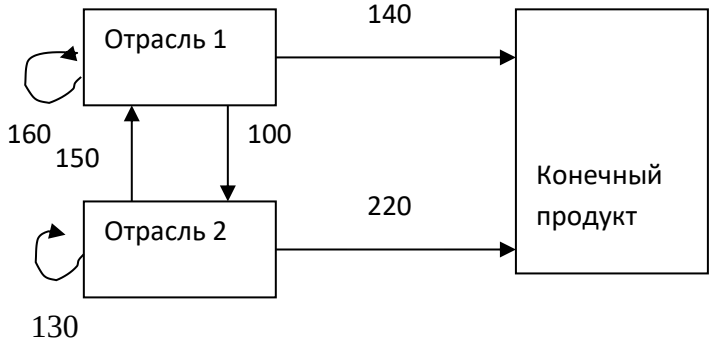
Найти стационарные вероятности и стационарные математические ожидания для марковских процессов, заданного размеченным графом переходов состояний.





Варианты	λ_0	λ_1	λ_2	λ_3	λ_4	λ_5
1	1	1	2	3	1	3
2	1	2	1	3	1	3

Задача 8. Составить матрицу Леонтьева**,** определить её продуктивность



Пусть новый вектор валового конечного продукта $\boldsymbol{Y}$ равен: $\begin{pmatrix} \boldsymbol{200} \\ \boldsymbol{300} \end{pmatrix}$. Найти новый вектор валового выпуска $\boldsymbol{X}$.

Задача 9. Определить запас продуктивности матрицы А на ПК:

$$\begin{pmatrix} \boldsymbol{0,38} & \boldsymbol{0,135} & \boldsymbol{0,253} & \boldsymbol{0,321} \\ \boldsymbol{0,121} & \boldsymbol{0,211} & \boldsymbol{0,232} & \boldsymbol{0,226} \\ \boldsymbol{0,178} & \boldsymbol{0,222} & \boldsymbol{0,012} & \boldsymbol{0,137} \\ \boldsymbol{0,257} & \boldsymbol{0,111} & \boldsymbol{0,324} & \boldsymbol{0,013} \end{pmatrix}$$

Задача 10. Решить транспортную задачу.

Запасы на терминалах	Запросы предприятий			
	$П_1$=70	$П_2$=120	$П_3$=150	$П_4$=130
$Т_1$=30	3	7	4	3
$Т_2$=190	2	2	2	4
$Т_3$=250	5	4	3	7

Задача 11

Рассматривается экономическая система, состоящая из трёх отраслей. Назовём их условно: топливно-энергетическая отрасль, промышленность и сельское хозяйство. Пусть

матрица В.Леонтьева А:

$$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,1 & 0,3 \\ 0,3 & 0,5 & 0,2 \\ 0,4 & 0,3 & 0,1 \end{pmatrix}$$

v = (4; 10; 5) – матрица норм добавленной стоимости.

Определим равновесные цены и матрицу полных затрат.

Задача 12.

Структурная матрица торговли 3-х стран,

$$A = \begin{pmatrix} 0,75 & 1/2 & 0,5 \\ 0,25 & 1/4 & 0,0 \\ 0,0 & 1/4 & 0,5 \end{pmatrix}$$

Найти бюджетный вектор бездефицитной торговли 3-х стран, если сумма всех бюджетов равна 1 триллион у.е.

Задача 13. Решить транспортную задачу.

Запасы на терминалах	Запросы предприятий			
	$П_1$=70	$П_2$=100	$П_3$=110	
$Т_1$=50	5	2	3	
$Т_2$=100	3	3	7	
$Т_3$=130	4	5	4	

Задача 14. Аналитически исследовать на продуктивность матрицу В. Леонтьева.

$$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,6 \\ 0,8 & 0,5 \end{pmatrix}.$$

Задача 15.

Дана матрица

$$A = \begin{pmatrix} 0,1 & 0,3 & 0,4 \\ 0,5 & 0,3 & 0,15 \\ 0,3 & 0,2 & 0,25 \end{pmatrix}$$

Пусть конечный продукт $\boldsymbol{Y} = (y_1, y_2, y_3)$ должен быть в размере $y_1 = 10^5$ у.е., $y_2 = 20^5$ у.е., $y_3 = 15^5$ у.е. . Найти валовые выпуски отраслей, обеспечивающие заданное конечное потребление, и матрицу полных затрат

Образец задания, выносимого на контрольную работу.

Матричная игра задана платежной матрицей:

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 13 & 6 \\ 1 & 11 & 8 & 6 & 2 \\ 2 & 4 & 3 & 5 & 2 \\ 10 & 1 & 8 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

1. Указать возможные чистые стратегии сторон;
2. Рассматривая матричную игру как игру с природой, выяснить, какое решение целесообразно принять при следующих предположениях:
а) о вероятностях ничего определенного сказать нельзя (воспользоваться критериями Вальда, Сэвиджа и Гурвица (параметр критерия Гурвица равен 0,5)).
б) накопленный опыт показывает, что вероятности состояний природы равны соответственно 0,3; 0,1; 0,2; 0,1; 0,3 (воспользоваться критерием Байеса);
в) имеющийся опыт свидетельствует, что все четыре возможных состояния равновероятны (критерий Лапласа);
3. Решить матричную игру путем сведения ее к задаче линейного программирования:
а) составить математическую модель прямой и двойственной задачи
б) найти их оптимальные планы
в) выписать оптимальные стратегии игроков и цену игры.

Оценки качества подготовки студента по дисциплине в целом проводится посредством аттестационных испытаний в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации обучающихся в РАНХиГС.

Наряду с оцениванием учебных достижений обучающихся по принятой образовательной организации системе оценок и использованием ее при оформлении официальных дипломов Академии о высшем образовании, вводят повышенный («Excellent» и «Good») и базовый («Very good» и «Satisfactory») уровень оценок «отлично» и «хорошо» для использования при оформлении ЕПД, согласно Положению об оформлении и выдаче ЕПД.

Соответствие академической оценке

Академическая оценка		Оценка по шкале ESTS	
зачтено	отлично	Passed	A (Excellent)
			B (Very Good)
	хорошо		C (Good)
			D (Satisfactory)
	удовлетворительно		E (Sufficient)
Не зачтено	неудовлетворительно		FX

Критерии оценивания в ходе промежуточной аттестации

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся:

– если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает его на промежуточной аттестации, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение; учебные достижения и результаты текущего контроля успеваемости демонстрируют высокую степень сформированности соответствующих компетенций.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся:

– если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения; учебные достижения и результаты

текущего контроля успеваемости демонстрируют хорошую степень сформированности соответствующих компетенций.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся:

– если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ; учебные достижения и результаты текущего контроля успеваемости демонстрируют удовлетворительную степень сформированности соответствующих компетенций.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся:

– если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы; учебные достижения и результатами текущего контроля успеваемости демонстрируют низкую степень сформированности соответствующих компетенций.

Оценка «**зачтено**» выставляется обучающемуся:

– если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает его на зачете, умеет увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение; в ходе обучения демонстрирует полное понимание и использует полученные знания и умения;

– твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач; в ходе обучения демонстрирует понимание и использует полученные знания и умения;

– знает материал, излагает его, но допускает несущественные неточности в ответе на вопрос, в применении теоретических положений при решении практических вопросов и задач; в ходе обучения проявляет понимание и использует полученные

знания и умения в выстраивании и реализации своего развития;

Оценка «**не зачтено**» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания; учебные достижения демонстрируют низкую степень овладения программным материалом.

6. Методические материалы для освоения дисциплины

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламентам текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине.

Текущий контроль предусматривает проведение следующих мероприятий:

– тестирование по темам дисциплины; решение задач;

–опрос

- наблюдение

Экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенций студента при изучении дисциплины или её части и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков.

Оценка знаний по дисциплине «Бухгалтерский учет и анализ» проводится с целью определения уровня освоения предмета и включает:

1. Минимальный уровень формирования компетенций:

- ответы на вопросы по дисциплине на семинаре (10-15 минут)

2. Базовый уровень формирования компетенций:

- контрольная работа (1 академический час письменно);

3. Продвинутый этап формирования компетенций:

- решение тестовых заданий на семинаре (60 минут);

- решение практико-ориентированных задач на семинаре (20-30 минут)

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведётся преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

Оценка качества подготовки по результатам самостоятельной работы студента ведётся:

1) преподавателем

– оценка глубины проработки материала, рациональность и содержательная ёмкость представленных интеллектуальных продуктов, наличие креативных элементов, подтверждающих самостоятельность суждений по теме;

2) группой

–в ходе обсуждения представленных материалов;

3) студентом лично

–путём самоанализа достигнутого уровня понимания темы.

По дисциплине предусмотрены формы контроля качества подготовки:

- текущий (осуществление контроля за всеми видами аудиторной и внеаудиторной деятельности студента с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины);

-промежуточный (оценивается уровень и качество подготовки по конкретным разделам дисциплины).

Результаты текущего и промежуточного контроля качества выполнения студентом запланированных видов деятельности по усвоению учебной дисциплины являются показателем того, как студент работал в течение семестра.

Текущий контроль успеваемости предусматривает оценивание хода освоения дисциплины: теоретических основ и практической части. Промежуточная аттестация студентов – оценивание результатов обучения по дисциплине, в том числе в форме опроса.

Оценки качества подготовки студента по дисциплине в целом проводится посредством аттестационных испытаний в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации обучающихся в РАНХиГС.

Защита практических работ производится студентом по мере их выполнения в соответствии с расписанием занятий и установленным преподавателем планом -графиком. Преподаватель проверяет правильность выполнения практической работы, контролирует знание студентом пройденного материала с помощью контрольных вопросов или тестирования.

Проработка конспекта лекций и учебной литературы осуществляется студентами в течение всего семестра после изучения новой темы. Предусмотрена текущая аттестация в форме контрольных опросов и тестирования.

По результатам выполнения всех заданий на самостоятельную работу и выполнения заданий в ходе практических занятий преподаватель даёт комплексную оценку деятельности студента.

Высокую оценку получают студенты, которые при подготовке материала для самостоятельной работы сумели самостоятельно составить логический план изучения темы и реализовать его, собрать достаточный фактический материал (теоретический и практический (информационно-статистический)), использовали IT-технологии, электронные ресурсы, литературу по теме. Студенты при этом должны показать связь рассматриваемой темы с современными проблемами экономики и общества, значимость изучаемого материала в соответствии с направлением подготовки студента и авторский вклад в систематизацию и структурирование материала.

Итоговый контроль проводится в форме сдачи экзамена. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все виды текущей аттестации –практические работы, творческие задания, задания для самостоятельной работы и контрольные опросы, а также прошедшие тестирование.

Рекомендации по выполнению практических заданий

По степени сложности или характеру умственной деятельности практические задания делят на простые и сложные. Сложность оценивается по числу операций, которые необходимо выполнить при ее решении. Простые задания являются тренировочными и требуют для своего решения изученной формулы и знания порядка действий в различных опасных ситуациях. Их решение сводится к простейшим вычислениям в одно действие. Наиболее частое применение этих заданий на начальном этапе закрепления учебного материала, так как на этом этапе деятельность учащихся носит репродуктивный характер. Задания, решение которых требуют нескольких действий называют сложными. К сложным задачам, при решении которых выполняются репродуктивная деятельность относится, например, комбинированные задания.

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины.

Важным условием успешного освоения дисциплины «Бухгалтерский учет и анализ» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний

день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система академического обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

В процессе подготовки к практическим занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение:

1) главного в тексте;

2) основных аргументов;

3) выводов.

Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет.

Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информации может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

· сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;

· обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;

· фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;

· готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;

· работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;

· пользоваться реферативными и справочными материалами;

· контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;

· обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.

· пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);

· использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»;

· повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;

· обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);

· использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Задания на самостоятельную работу студентов по темам

Вопросы для самостоятельной подготовки к занятиям лекционного и практического (семинарского) типов

1. Управляемые и прогнозные модели.
2. Оператор планирования и оператор функционирования.
3. Планирование и оперативное управление.
4. Внутренние, граничные, локальные и глобальные максимумы и минимумы. Критерий Сильвестра.
5. Транспортные задачи. Метод минимальной стоимости и метод потенциалов.

6. Многошаговые и непрерывные динамические модели. Понятия управления и состояния в динамических моделях.
7. Жесткие и нежесткие ограничения на управление. Характер сходимости вероятностного решения к гарантирующему.
8. Эйлеров путь, цикл, граф. Гамильтонов путь и гамильтонов граф.
9. Сети Петри.
10. Задачи анализа замкнутых и разомкнутых цепей массового обслуживания.
11. Метод идеальной точки.
12. Модели коллективного принятия решений.

7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

7.1. Основная литература

1. Зенков, А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 201 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-05377-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/493325 (дата обращения: 23.07.2024).
2. Толпегин, О. А. Методы оптимального управления : учебник и практикум для вузов / О. А. Толпегин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 234 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-13534-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/491259 (дата обращения: 22.08.2024).
3. Методы оптимизации : учебник и практикум для вузов / Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будак, Л. А. Артемьева ; под редакцией Ф. П. Васильева. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 375 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6157-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/536292 (дата обращения: 22.08.2024).
4. Токарев, В. В. Методы оптимизации : учебное пособие для вузов / В. В. Токарев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 440 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04712-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/539567 (дата обращения: 22.09.2024).

7.2. Дополнительная литература

1. Трофимова, Л. А. Методы принятия управленческих решений : учебник и практикум для вузов / Л. А. Трофимова, В. В. Трофимов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 312 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17145-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/535542 (дата обращения: 22.09.2024).
2. Методы принятия управленческих решений : учебное пособие для вузов / П. В. Иванов [и др.] ; под редакцией П. В. Иванова. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 350 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16409-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/541552 (дата обращения: 22.09.2024).
3. Методы оптимизации: теория и алгоритмы : учебное пособие для вузов / А. А. Черняк, Ж. А. Черняк, Ю. М. Метельский, С. А. Богданович. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 357 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04103-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/539155 (дата обращения: 22.09.2024).

7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

1. Конституция Российской Федерации. – URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201408010002.

7.4. Интернет-ресурсы

1. Положение об организации самостоятельной работы студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (в ред. приказа РАНХиГС от 11.05.2016 г. № 01-2211). – URL: http://www.ranepa.ru/images/docs/prikazy-ranhigs/Pologenie_o_samostoyatelnoi_rabote.pdf. Режим свободного доступа.

7.5. Иные источники

Не используются.

8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее

***Материально-техническое обеспечение*:** аудитория, соответствующая по вместимости количеству студентов потока или учебной группы с учебной доской и маркерами, компьютер, проектор для демонстрации презентаций. При занятиях в дистанционной форме: персональный компьютер; доступ по корпоративному логину и паролю в ВКС, доступ в СДО.

***Программное обеспечение*:** MicrosoftWindows 10, GoogleChrome, пакет MicrosoftOffice, MicrosoftExcel, антивирусная программа (NOD32, Dr.Web, Kaspersky и др.), интернет-браузер (InternetExplorer, Opera, MozillaFirefox, GoogleChromeидр.), различные утилиты (архиваторы, программы записи компакт-дисков, файловые менеджеры, программы просмотра изображений и др.).

***Информационно-справочные системы*:**

1. Научная библиотека РАНХиГС. URL: http://lib.ranepa.ru/;
2. Научная электронная библиотека eLibrary.ru. URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp;
3. Национальная электронная библиотека. URL: www.nns.ru;
4. Российская государственная библиотека. URL: www.rsl.ru;
5. Российская национальная библиотека. URL: www.nnir.ru;
6. Электронная библиотека Grebennikon. URL: http://grebennikon.ru/;
7. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань». URL: http://e.lanbook.com;
8. Электронно-библиотечная система ЮРАЙТ. URL: http://www.biblio-online.ru/;
9. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS. URL: http://www.iprbookshop.ru/.